

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-146079

(43)公開日 平成9年(1997)6月6日

(51)Int.Cl ⁶	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 F 1/1333	5 0 0		G 0 2 F 1/1333	5 0 0
1/13	1 0 1		1/13	1 0 1
H 0 1 L 21/304	3 5 1		H 0 1 L 21/304	3 5 1 S
H 0 5 F 1/00			H 0 5 F 1/00	B

審査請求 未請求 請求項の数6 OL (全5頁)

(21)出願番号 特願平7-302692

(22)出願日 平成7年(1995)11月21日

(71)出願人 595059056

株式会社アドバンスト・ディスプレイ
熊本県菊池郡西合志町御代志997番地

(72)発明者 久米聰

熊本県菊池郡西合志町御代志997番地 株
式会社アドバンスト・ディスプレイ内

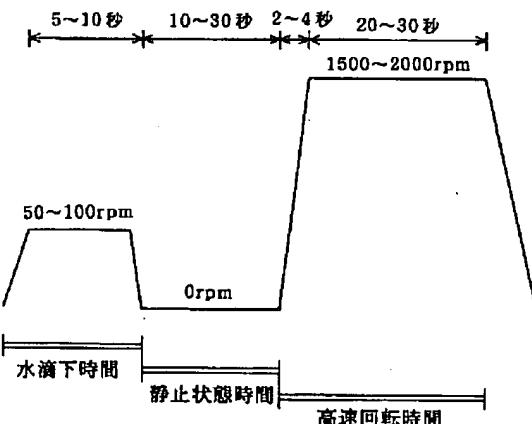
(74)代理人 弁理士 朝日奈宗太 (外2名)

(54)【発明の名称】 液晶表示装置の製法

(57)【要約】

【課題】 液晶表示装置製造工程におけるエッチング、洗浄などのウェット処理後にガラス基板を回転させて振り乾燥する際に生じる帶電を容易、かつ確実に防止することができる液晶表示装置の製法を提供する。

【解決手段】 ウェット処理後のガラス基板をスピンドル乾燥するばあい、①ガラス基板を350 rpm/sec未満の比較的低加速度で加速しながら高速回転に移行する、および/または②高速回転に移行する前にガラス基板1を10~30秒間静止させて基板上の水を雰囲気中に暴露させる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 ウエット処理後のガラス基板をスピンドル乾燥する工程を有する液晶表示装置の製法であって、(a)前記ガラス基板を50～100 rpmで低速回転させながらガラス基板表面に水を噴射することにより、ガラス基板表面を洗浄し、(b)前記ガラス基板を350 rpm/sec未満の加速度で加速しながら高速回転に移行し、ガラス基板表面の水を振り切ることを特徴とする液晶表示装置の製法。

【請求項2】 ウエット処理後のガラス基板をスピンドル乾燥する工程を有する液晶表示装置の製法であって、(a)前記ガラス基板を50～100 rpmで低速回転させながらガラス基板表面に水を噴射することにより、ガラス基板表面を洗浄し、(b)前記ガラス基板を10～30秒間静止させて前記ガラス基板表面の水を雰囲気に暴露させることにより、水の比抵抗を低下させ、(c)前記ガラス基板を高速回転させることにより、ガラス基板表面の水を振り切ることを特徴とする液晶表示装置の製法。

【請求項3】 前記ガラス基板を静止状態から高速回転に移行する際、立上がり時間2～4秒のあいだに1500～2000 rpmの高速回転へ移行させる請求項2記載の液晶表示装置の製法。

【請求項4】 ウエット処理後のガラス基板をスピンドル乾燥する工程を有する液晶表示装置の製法であって、(a)前記ガラス基板を50～100 rpmで低速回転させながらガラス基板表面に水を噴射することにより、ガラス基板表面を洗浄し、(b)ガラス基板を10～30秒間静止させて前記ガラス基板表面の水を雰囲気に暴露させることにより、水の比抵抗を低下させ、(c)前記ガラス基板を350 rpm/sec未満の加速度で加速しながら高速回転に移行し、ガラス基板表面の水を振り切ることを特徴とする液晶表示装置の製法。

【請求項5】 前記ガラス基板表面の水をCO₂ガスに暴露させる請求項2または4記載の液晶表示装置の製法。

【請求項6】 前記ガラス基板が静止しているあいだ、ガラス基板裏面に水を噴射してガラス基板の乾燥を防止する請求項2または4記載の液晶表示装置の製法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は液晶表示装置の製法に関する。さらに詳しくは液晶表示装置の製造工程におけるエッチング、洗浄などのウェット処理後にガラス基板を回転させて振切り乾燥する際に生じる帯電を容易、かつ確実に防止することができる液晶表示装置の製法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来より、液晶表示装置製造工程におけるエッチング洗浄などのウェット処理後の乾燥方法とし

て、1枚づつスピンドルさせて乾燥させる、いわゆる枚葉方式のスピンドル乾燥法が採用されている。

【0003】図3～4に従来より用いられているスピンドル乾燥装置の一例を示す。スピンドル乾燥を行なうばあい、ウェット処理の最終の水洗工程を終了したガラス基板1を1枚づつスピンドル乾燥用のステージ2に搬送する。なお、ウェット処理後の基板表面は、水をはじきやすい状態になっていることがあり、このばあい、表面が露出しやすくなる。もし、露出した状態で約10秒放置すれば、部分的に残った水滴が乾燥してシミが発生するばあいがある。したがって、搬送のあいだ、基板表面が乾燥してシミが発生しないように、適宜、ノズル3を用いて、水を基板表面全体に噴射する。搬送されたのち、ノズル3からの水の噴射は止められる。ステージ2に搬送されたガラス基板1は、円筒状突起4によって4点支持されるとともにガラス基板1の外周縁がメカニカルチャック4によって固定される。ついで、このステージ2を図2に示される回転数の変化になるように、ガラス基板1を回転制御する。すなわち、まず、回転数50～100 rpm

20で水を1～2リットル/m inの流量でガラス基板1の表面へ噴射してリンス(洗浄)する。この状態を5～10秒間継続し、ついで、立上がり時間2～4秒で1500～2000 rpmに移行し、そののち当該回転数を維持しながらの高速回転による振切り乾燥状態を20～30秒間継続し、ガラス基板1の乾燥を行なう。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかし、ウェット処理の最終水洗工程以降は、水洗用の水の清浄度が高められており、それに伴って水の比抵抗も17～18 MΩ·c 30 m程度まで高められているため、このような比較的急峻な立上がり(すなわち、急加速の区間)を有する回転数の変化により振切り乾燥を行なうばあい、絶縁体であるガラス基板は、前記高比抵抗の水との摩擦により、静電気が発生して帯電しやすくなる。帯電したガラス基板は、搬送途中に導電体がガラス基板近傍に存在したばあい、ガラス基板表面に放電が生じ、局所的なパターンの破壊および欠損が発生する。また、静電気の集塵効果により、パーティクルの付着およびそれに伴う汚染が起こる。

40 【0005】従来では、こうした不具合を解消すべく、スピンドル乾燥で振り切る際の水の比抵抗を下げるため、あらかじめ、パーティクルまたは不純物などを除去したCO₂ガスを水に溶解して使用することが多い。しかし、かかるCO₂ガス溶解用の設備を設ければランニングコストおよびイニシャルコストがかかるなどの問題がある。

【0006】本発明は、かかる問題を解消するためになされたものであり、液晶表示装置製造工程におけるエッチング、洗浄などのウェット処理後にガラス基板を回転させて振切り乾燥する際に生じる帯電を容易、かつ確実

に防止することができる液晶表示装置の製法を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明の請求項1記載の液晶表示装置の製法は、ウェット処理後のガラス基板をスピンドル乾燥する工程を有する液晶表示装置の製法であって、(a)前記ガラス基板を50～100 rpmで低速回転させながらガラス基板表面に水を噴射することにより、ガラス基板表面を洗浄し、(b)前記ガラス基板を350 rpm/sec以下の加速度で加速しながら高速回転に移行し、ガラス基板表面の水を振り切ることを特徴とする。

【0008】本発明の請求項2記載の液晶表示装置の製法は、ウェット処理後のガラス基板をスピンドル乾燥する工程を有する液晶表示装置の製法であって、(a)前記ガラス基板を50～100 rpmで低速回転させながらガラス基板表面に水を噴射することにより、ガラス基板表面を洗浄し、(b)前記ガラス基板を10～30秒間静止させて前記ガラス基板表面の水を雰囲気に暴露することにより、水の比抵抗を低下させ、(c)前記ガラス基板を高速回転させることにより、ガラス基板表面の水を振り切ることを特徴とする。

【0009】前記ガラス基板を高速回転に移行する際、立上がり時間2～4秒のあいだに1500～2000 rpmの高速回転へ移行させるのが好ましい。

【0010】本発明の請求項4記載の液晶表示装置の製法は、ウェット処理後のガラス基板をスピンドル乾燥する工程を有する液晶表示装置の製法であって、(a)前記ガラス基板を50～100 rpmで低速回転させながらガラス基板表面に水を噴射することにより、ガラス基板表面を洗浄し、(b)ガラス基板を10～30秒間静止させて前記ガラス基板表面の水を雰囲気に暴露することにより、水の比抵抗を低下させ、(c)前記ガラス基板を350 rpm/sec未満の加速度で加速しながら高速回転に移行し、ガラス基板表面の水を振り切ることを特徴とする。

【0011】前記ガラス基板表面の水をCO₂ガスに暴露するのが好ましい。

【0012】前記ガラス基板が静止しているあいだ、ガラス基板裏面に水を噴射してガラス基板の乾燥を防止するのが好ましい。

【0013】

【発明の実施の形態】本発明の請求項1記載の製法によれば、ガラス基板を350 rpm/sec未満の比較的低い加速度で加速しながら高速回転に移行し、ガラス基板表面の水を振り切るようにすれば、ガラス基板表面の水は比較的緩く移動し始めるので、ガラス基板と水とのあいだで静電気が発生しにくく、ガラス基板は帯電しない。

【0014】また、本発明の請求項2記載の製法によれ

ば、ガラス基板を高速回転に移行する前に、ガラス基板を10～30秒間静止させてガラス基板表面の水を雰囲気に暴露させることにより、雰囲気が水に溶解して水の比抵抗を低下させることができる。したがって、高速回転に移行する際にガラス基板と水とのあいだで摩擦が生じても水の比抵抗がすでに低くなっているため、ガラス基板と水とのあいだで静電気が発生しにくく、ガラス基板は帯電しない。

【0015】さらに、本発明の請求項4記載の製法によれば、前記10～30秒間静止による水の暴露工程のうち、前記350 rpm/sec未満の低加速度を行なえば、ガラス基板と水とのあいだで静電気がさらに発生しにくくなり、ガラス基板は帯電しなくなる。

【0016】つぎに、本発明の液晶表示装置の製法を詳細に説明する。

【0017】本発明は、クリーンルーム内部において、ガラス基板の表面にウェット処理を施して TFTを作製したのち、当該ガラス基板をスピンドル乾燥し、その後、従来どおりの液晶セル組立工程を行なう液晶表示装置の製法のうち、とくにスピンドル乾燥工程において水がガラス基板から振り切られるときに生じるガラス基板の帯電を防止するために、①ガラス基板を低加速度で加速しながら高速回転に移行する方法（以下、低加速度法という）、および／または②高速回転に移行する前にガラス基板を所定の時間だけ静止させて基板上の水を雰囲気中に暴露させる方法（以下、静止暴露法という）を採用した点に特徴がある。以下、方法①、②について順に説明する。

【0018】まず、方法①（低加速度法）について説明する。

【0019】図3～4に示されるように、ウェット処理の最終の水洗工程を終了したガラス基板1を1枚づつスピンドル乾燥用のステージ2に搬送する。搬送のあいだ、乾燥防止のため、適宜ノズル3を用いて、従来と同様に17～18 MΩ・cm程度の高比抵抗の清浄化された水を基板上に噴射しておく。搬送されたのち、ノズル3からの水の噴射は止められる。

【0020】つぎに、ステージ2の回転数を変化させる。まず、5～10秒間、ステージ2を回転数を50～100 rpmで回転させながら、水を1～2リットル/minの流量でガラス基板1の表面に噴射し、表面洗浄を行なう。

【0021】その後、ステージ2を350 rpm/sec未満の比較的低い加速度で加速しながら高速回転に移行し、当該回転数を20～30秒間維持することにより、ガラス基板1の振切り乾燥を行なう。このとき、ガラス基板表面の水は比較的緩く移動し始めるので、ガラス基板と水とのあいだで静電気が発生しにくく、ガラス基板は帯電しない。振切り乾燥後、ガラス基板1は液晶セル組立用のラインへ搬送され、従来通りの製法で液晶

セルが作製される。

【0022】つぎに、方法②（静止暴露法）について順に説明する。図1は静止暴露法のステージの回転数の変化を時系列的に示すグラフである。

【0023】図3～4に示されるように、ウェット処理の最終の水洗工程を終了したガラス基板1を1枚づつスピンドル乾燥用のステージ2に搬送する。搬送のあいだ、乾燥防止のため、適宜ノズル3を用いて、従来と同様に17～18MΩ・cm程度の高比抵抗の清浄化された水を基板上に噴射しておく。搬送されたのち、ノズル3からの水の噴射は止められる。

【0024】つぎに、図1のグラフに示されるようにステージ2の回転数を変化させる。まず、5～10秒間、ステージ2を回転数を50～100rpmで回転させながら、水を1～2リットル/m inの流量でガラス基板1の表面に噴射し、表面洗浄を行なう。

【0025】その後、10～30秒間、ステージ2を静止させ、ガラス基板1の表面に水をのせたまま放置する。なお、ガラス基板1の裏面に対しては、裏面乾燥防止用ノズル5から水を噴射することにより、静止状態のあいだの裏面の乾燥を防止している。

【0026】かかる静止時間のあいだ、ガラス基板1の表面の水は厚さ1～3mm程度で拡がっているため、周囲の環境に存在するCO₂ガスなどの雰囲気に充分暴露され、前記CO₂ガスなどが水に溶解することにより、水の比抵抗が低下する。

【0027】その後、ステージ2を立上がり時間2～4秒で1500～2000rpmの高速回転に移行し、当該回転数を20～30秒間維持することにより、ガラス基板1の振切り乾燥を行なう。振切り乾燥後、ガラス基板1は液晶セル組立用のラインへ搬送され、従来通りの製法で液晶セルが作製される。

【0028】なお、ステージ2を静止させる時間は、周囲の環境およびノズル3から噴射される水の比抵抗などを考慮するとともに枚葉での生産性を損なわない範囲で設定される。

【0029】また、基板表面の水に暴露させる雰囲気としては、水の比抵抗を低下させ（すなわち、通電性をよくする）かつ水に溶けうるガスのうち、とくにクリーン

ルーム中で安全衛生上問題なく、しかも基板表面のデバイスを汚染させないガスが採用されうる。本実施例においては、クリーンルーム中の雰囲気に含まれるCO₂などの効果により、比抵抗を下げることができる。クリーンルーム内部の気流は、ダウンフローの機能により、常に上から下に吹いており、スピンドル乾燥用のステージ2上の基板に効率よくあたる。そのため、基板表面上の水の中に雰囲気を円滑に溶け込ませることができる。

【0030】また、前記静止暴露法では、振切り乾燥前に、すでにガラス基板1の表面の水の比抵抗を下げているため、前記ガラス基板を静止状態から高速回転に移行する際の回転加速度は、従来通りの回転加速度であってもガラス基板1の帶電は生じない。

【0031】しかし、かかる静止暴露法において、回転加速度を前記低加速度法のごとく350rpm/sec未満に設定すれば、ガラス基板と水とのあいだで静電気がさらに発生しにくくなり、ガラス基板は帶電しなくなる。

【0032】
20【発明の効果】本発明によれば、液晶表示装置製造工程におけるエッティング、洗浄などのウェット処理後にガラス基板を回転させて振切り乾燥する際に生じる帶電を容易、かつ確実に防止することができる。

【図面の簡単な説明】
【図1】本発明の液晶表示装置の製法の一実施例を示すステージの回転数の変化を時系列的に示すグラフである。

【図2】従来の本発明の液晶表示装置の製法のステージの回転数の変化を時系列的に示すグラフである。

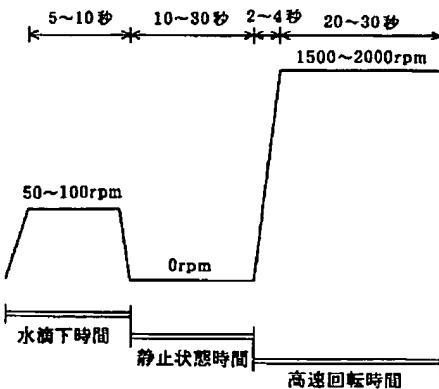
30【図3】スピンドル乾燥装置の平面図である。

【図4】図3のスピンドル乾燥装置のIV-IV線断面図である。

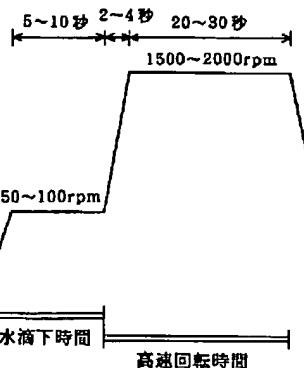
【符号の説明】

- 1 ガラス基板
- 2 ステージ
- 3 ノズル
- 4 メカニカルチャック
- 5 裏面乾燥防止用ノズル

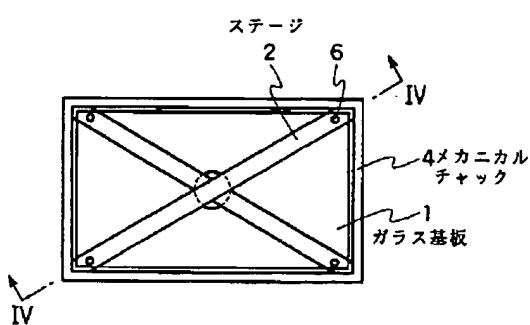
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

